

DERLEME

REVIEW

CBU-SBED, 2025, 12 (1):196-202

Spinal Kord Yaralanması Olan Bireylerde Egzersiz ve Sporun Önemi

The Importance of Exercise and Sports in Individuals with Spinal Cord Injury

Gülşah Ünver

Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü,
Osmaniye, Türkiye

e-mail: gulsahunver@osmaniye.edu.tr
ORCID:0000-0002-3031-8322

*Sorumlu Yazar / Corresponding Author: Gülşah Ünver
Gönderim Tarihi / Received:30.03.2024
Kabul Tarihi / Accepted:23.07.2024
DOI: 10.34087/cbusbed.1457205

Öz

Spinal kord yaralanmaları, motor ve duyu kayıplarına neden olan, engelliliğe yol açan yaralanmalardır. Spinal kord yaralanması olan bireylerde, yaralanmalara bağlı olarak çeşitli komplikasyonlar oluşmaktadır. Spinal kord yaralanması olan bireyler egzersiz ve sportif faaliyetlere katılmak için bazı zorluklarla karşılaşmaktadırlar. Bu bireyler fiziksel olarak çok aktif olamamaktadırlar. Fiziksel inaktivite bazı kronik hastalıklara zemin oluşturmakta ve dolayısıyla bu bireylerin yaşam kalitesi düşmektedir. Egzersizler ve sportif faaliyetler, spinal kord yaralanması olan bireyler için bazı komplikasyonları önlemek, kronik hastalıklarla mücadele etmek ve yaşam kalitesini artırmak için gereklidir. Bu çalışmanın amacı spinal kord yaralanması olan bireyler için egzersiz ve spor, spinal kord yaralanmalı bireylerde görülen kronik hastalıklarda egzersiz ve sporun rolleri hakkında bilgi vermektir. Bu çalışma, spinal kord yaralanması yaşayan insanların egzersiz ve spor yapmalarının artması kapsamında katkı sunabilir.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, Kronik hastalıklar, Spinal kord yaralanmaları, Spor

Abstract

Spinal cord injuries are injuries that cause motor and sensory losses and lead to disability. In individuals with spinal cord injuries, various complications occur due to the injuries. Individuals with spinal cord injuries face some difficulties in participating in exercise and sports activities. These individuals cannot be very physically active. Physical inactivity causes some chronic diseases and therefore the quality of life of these individuals decreases. Exercises and sports activities are necessary to prevent some complications, combat chronic diseases and improve the quality of life for individuals with spinal cord injuries. The aim of the present study is to provide information about exercise and sports for individuals with spinal cord injuries, and the roles of exercise and sports in chronic diseases seen in individuals with spinal cord injuries. The present study may contribute to increasing the exercise and sports activities of people with spinal cord injuries.

Keywords: Exercise, Chronic diseases, Spinal cord injuries, Sports

1. Giriş

Spinal kord yaralanması (SKY), spinal kordun içindeki sinirlerin hasarı sonucu oluşan, çeşitli düzeylerde engelliliğe yol açan durumlardır [1]. SKY’de nörolojik hasarın seviyesine ve korunmuş omurilik alanının miktarına bağlı olarak farklı düzeylerde motor ve duyu kayıpları görülür. SKY, motor ve duyu defisitlerin dışında çeşitli

komplikasyonlarla da ilişkilidir [2,3]. SKY yaşayan insanlar, fiziksel aktivitelere katılım konusunda birçok zorluk ve engelle karşı karşıyadır. SKY’li bireylerin olduğu popülasyon, toplumun fiziksel olarak aktif olmayan bir kesimidir [4,5]. Bu popülasyon, hareketsiz bir yaşam tarzıyla bağlantılı olan hastalıklara (kardiyovasküler hastalıklar, diyabet gibi) karşı daha savunmasız olabilmektedir

[6]. Fiziksel inaktivite, SKY'li kişiler arasında yaygın olan bası yaraları ve kronik ağrı gibi birçok ikincil sağlık sorunu riskini artırmaktadır. Ayrıca SKY'li bireylerdeki fiziksel inaktivite psikolojik refahı, sosyallik düzeyini ve genel yaşam kalitesini de düşürmektedir [7-10].

Egzersiz ve spora katılımı artırmaya yönelik sistematik çabaların, SKY'li kişilerin fiziksel ve psikososyal sağlığını iyileştirme üzerinde önemli faydaları vardır [11,12]. Egzersizler, kondisyonu geliştirmeyi veya sürdürmeyi amaçlayan, planlı, yapılandırılmış ve tekrarlayan fiziksel aktivitelerdir [13], spor ise kurallarla yönetilen, rekabetçi fiziksel aktivitelerin şeklidir [10]. Egzersizler ve bazı sportif aktiviteler, SKY'li bireylerdeki komplikasyonları önlemek ve yaşam kalitesini artırmak için gereklidir. SKY'li bireyler için bazı spor ve egzersiz önerileri bulunmaktadır [14]. Bu derlemenin amacı; spinal kord yaralanması olan bireyler için egzersiz ve spor, spinal kord yaralanmalı bireylerde görülen kronik hastalıklarda egzersiz ve sporun rolü hakkında bilgi vermektir. Bu çalışma, SKY'li bireylerin egzersiz ve spora teşvik edilmesi kapsamında katkı sağlayabilir.

2. Spinal Kord Yaralanmaları

SKY spinal korddaki sinirlerin hasarlanması sonucu meydana gelen, motor, duyu ve otonomik disfonksiyonlara neden olan, ağır bir nörolojik tablodur [15]. Spinal kord beyin sapında başlar, foramen magnumdan geçer ve conus medullaris olarak L1-L2 vertebra seviyesinde sonlanır. Spinal kordda 8 servikal, 12 torakal, 5 lomber, 5 sakral, 1 koksigeal olmak üzere 31 sinir kökü segmenti vardır [16]. Kauda equina, spinal kordun lomber bölgesi ve konus medullaristen koksikse kadar uzanan sinir demetlerinden oluşur ve spinal kordun lomber, sakral, koksigeal seviyelerinde duyu ve motor hedefleri innerve eden sinir demetlerini içerir [17].

SKY travmatik veya nontravmatik sebeplere bağlı olarak meydana gelmektedir. Düşmeler, trafik kazaları, ateşli silah yaralanmaları, ağır cisim altında kalma, sporla ilgili kazalar gibi çeşitli travmatik SKY nedenleri vardır [18,19]. Nontravmatik SKY ise neoplastik, dejeneratif, enfeksiyöz, iyatrojenik, transvers miyelit kaynaklı olabilir [20,21].

SKY yaralanmanın yeri, komplet veya inkomplet olması gibi nedenlere bağlı olarak değişik derecelerde motor ve duyu defisitleriyle karakterizedir. SKY'nin belirtileri, omurilikteki hasarın seviyesine ve korunmuş omurilik alanının miktarına göre değişir [22,23]. Yaralanma seviyesinin altında kısmen veya tamamen sensörimotor fonksiyon kaybı görülür. Sensörimotor fonksiyonun bozulmasına ek olarak, sempatik sinir sistemi de etkilenebilir [24,25].

SKY'de tetrapleji, parapleji, santral kord sendromu, anterior kord sendromu, konus medullaris sendromu, kauda equina sendromu görülebilir [26-29]. SKY'de, motor ve duyu defisiti dışında çeşitli komplikasyonlar da oluşabilmektedir. Akut komplikasyonlar; spinal şok, nörojenik şok, bradikardi, bradiaritmi, ventriküler ektoptik atım gibi kardiyovasküler problemler, respiratuar problemler, tromboemboli ve basınç yaralarıdır [30]. Kronik komplikasyonlar ise respiratuar komplikasyonlar, tromboemboli, ortostatik hipotansiyon, otonomik disrefleksi gibi kardiyovasküler komplikasyonlar, nörojenik mesane ve bağırsak, spastisite, ağrı sendromları ve basınç yaralarını içerir [31]. Düzenli olarak fiziksel aktivitelere katılım, SKY'li bireyler için fiziksel uygunluğun gelişmesi, kronik hastalıkların önlenmesi ve psikososyal refahın yükselmesi açılarından faydalı olmaktadır. SKY'li bireylerde egzersizlere ve spora katılımın önündeki engeller ile bu engellerle başa çıkma stratejilerini, egzersiz ve sporun SKY'li bireyler üzerindeki etkilerini bilmek önem taşır [32-34].

3. Spinal Kord Yaralanmalı Bireyler için Egzersiz ve Spor

Fiziksel ve psikososyal sağlık; fiziksel sağlık, zihinsel sağlık, toplum entegrasyonu, sosyal katılım ve genel yaşam memnuniyetini içeren geniş bir kategoriye ifade eder. Engelli bireylerde ve bazı hasta popülasyonlarında (örneğin; kardiyak hastalar, kanser hastaları) yapılan araştırmalar, fiziksel aktivitenin çeşitli fiziksel ve psikososyal iyileşmelerle ilişkili olduğunu göstermektedir [35]. SKY'li kişiler genellikle fiziksel ve psikososyal sağlık indekslerinde sağlıklı insanlardan daha düşük puan alırlar. Dolayısıyla fiziksel ve psikososyal sağlığı güçlendiren müdahalelere ihtiyaç duyarlar. Ortaya çıkan sonuçların analizi, egzersiz ve sporun bu kapsamda etkili olacağı yönündedir. Birlikte ele alındığında, egzersiz ve spor literatürü, fiziksel aktivitelere katılım ile fiziksel ve psikososyal sağlık arasında pozitif ilişkiler olduğunu bildirmektedir [8,36]. Martin Ginis ve ark. [37], egzersiz ve spora katılım ile fiziksel ve psikososyal sağlık indeksleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların meta-analizini yapmışlardır. Bu çalışmalarda kullanılan çok çeşitli ölçümlere ve çalışma tasarımlarına rağmen, araştırmacılar fiziksel aktivite ile genel olarak fiziksel ve psikososyal sağlık arasında anlamlı ilişki bulmuşlardır. Başka bir çalışmada araştırmacılar, sporcuların toplum entegrasyon düzeylerinin sporcu olmayanlara göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır [38]. Gelişmiş sosyal katılım ve entegrasyon fırsatları sağlayan toplum temelli egzersiz ve spor girişimlerinin çeşitli örnekleri vardır. En ilgi çekici örneklerden biri, SKY'li 6 sporcunun fonksiyonel elektrik stimülasyonu destekli, kapalı alanda kürek çekme sistemini nasıl kullandığını ve büyük kapalı alanda kürek çekmede sağlıklı kürekçilerle başarılı bir şekilde rekabet

ettiğini açıklayan bir çalışma olmuştur. Bu çalışmayla kürek sporunun, yüksek düzeyde oksijen tüketimiyle SKY'li bireyler için kardiyovasküler ve metabolik olarak potansiyel sağlık faydaları olabileceği vurgulanmıştır [39].

SKY'li kişiler için egzersiz ve sporun gerek fiziksel gerekse psikososyal faydaları yadsınamaz. SKY'li kişiler düzenli fiziksel aktivitelerin faydalarına rağmen bazı engellerden dolayı fiziksel aktivitelere yeterince katılamamaktadırlar. SKY'li kişiler için fiziksel aktivitelere katılımın önündeki engeller; fiziksel faktörler, psikolojik faktörler, ulaşılabilirlik, finansal maliyet, bilgi eksikliği, farkındalık eksikliği olarak sınıflandırılabilir. Fiziksel faktörler içerisinde otonomik disrefleksi, termal düzensizlik, dolaşım bozukluğu, kas-iskelet sistemi yaralanmaları, tekrarlayan enfeksiyonlar bulunur. Psikolojik faktörler içerisinde depresyon, motivasyon eksikliği, zaman eksikliği, aktivite becerisi eksikliği, ilgi eksikliği, özgüven eksikliği, acı hissetme ve yaralanma korkusu, başarısızlık korkusu, utanma korkusu, egzersiz ortamlarından korkmak, fiziksel sınırlamalar konusunda endişe duymak, egzersizi sıkıcı ya da çok zor olarak algılamak yer alır. Ulaşılabilirlik kapsamında ekipman (örneğin; ekipman için yetersiz transfer alanı, ekipmanı bağımsız olarak kullanma zorluğu), tesisler (örneğin; dar alan, ağır kapılar), dış ortam (örneğin; dik veya engebeli alan, kaldırım eksikliği, aşınmış kaldırımlar, sert hava koşulları) bulunur. Finansal maliyet içerisinde ulaşım, program, ekipman ve üyelik maliyetleri yer alır. Farkındalık eksiklikleri kategorisinde ise uygun sportif aktivite türleri ve egzersizlerin yürütülmesi, egzersiz programlarının geliştirilmesi, egzersiz programlarının kullanılabilirliği, uyarlanmış sporların kullanılabilirliğine yönelik eksiklikler yer alır [5,40,41].

SKY'li kişiler için fiziksel aktivitelere katılımı engelleyen faktörlere yönelik birtakım stratejiler geliştirilmeli ve kolaylaştırma sağlanmalıdır. Bunlar; eylem planlaması (fiziksel aktivitelerin nerede, ne zaman ve nasıl yapılabileceğinin belirtilmesi gibi), başa çıkma planlaması (hedeflere ulaşmak için fiziksel aktivitelerin önünde öngörülen engelleri yönetmenin yollarını planlamak gibi), hedef belirleme (spesifik, ölçülebilir, başarı odaklı, gerçekçi, zamana bağlı hedefleri kullanmak gibi), sosyal destek sağlama (fitness uzmanları, aile ve takım arkadaşlarıyla birlikte çeşitli sosyal katılımlar gibi), destek kuruluşlarının çalışmaları, fiziksel aktivite danışmanlık hizmetleri sunma, fitness üyelikleri (belirli tesislere sınırlı erişime dayalı olarak engelli bireylere yönelik maliyetlerin ayarlanması gibi), yerel kaynaklara ilişkin farkındalık oluşturma (spor salonları veya sağlık kulüplerine alternatifler olarak alışveriş merkezleri veya açık hava pistleri), erişilebilirlik sorunlarını

azaltma için politikalar oluşturma ve uygulamalar olmalıdır [5,40,42,43].

SKY yaşayan insanlar, egzersiz ve sportif aktivitelere katılım konusunda çeşitli zorluklarla karşı karşıya kalabilmektedirler. Önemli olan egzersiz ve sportif aktivitelere katılımın artması için birtakım kolaylaştırıcılarla engelleri aşabilmektir. SKY'li bireylerin olduğu popülasyonlarda egzersiz ve spor, genel olarak önemli roller üstlenmekle beraber özellikle kronik hastalıklar üzerinde oldukça olumlu etkiler sağlamaktadır. SKY'li bireylerde, omurilik hasarının düzeyine göre birtakım ciddi komplikasyonlar oluşabilmektedir. Hareketsiz yaşam, bazı kronik hastalıklara neden olmaktadır. SKY'li bireylerde fiziksel inaktiviteden ötürü bazı kronik hastalıkların oluşmasıyla birlikte çeşitli komplikasyonların da oluşması daha ağır tablolara neden olmaktadır. Dolayısıyla SKY'li bireylerin hayatında gerek kronik hastalıkların ve kronik hastalıklara bağlı komplikasyonların oluşmaması gerekse kronik hastalıkların varlığında iyileşme sağlanabilmesi için egzersiz ve sporun önemi bulunmaktadır. Bu doğrultuda, SKY'li bireylerde görülen kronik hastalıkların önlenmesi ve kronik hastalıklara dair semptomların azaltılması kapsamlarında egzersiz ve sporun rollerini bilmek önem taşır [44,45].

4. Spinal Kord Yaralanmalı Bireylerde Görülen Kronik Hastalıklarda Egzersiz ve Sporun Roller

SKY'den sonra metabolizmada ve vücut kompozisyonunda değişiklikler olur [46], fiziksel aktivite düzeyi ve günlük enerji harcaması sıklıkla önemli düzeyde azalır [47]. Bu durumlar obeziteyi artırdığı gibi kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet gibi obezite ile ilişkili hastalıkların riskini de artırır [7]. SKY olan kişilerde hipertansiyon prevalansının artması [48], olumsuz lipid değişiklikleri [49] ve bozulmuş glikoz toleransı ve diyabet [50] nedeniyle kardiyovasküler hastalıkların erken gelişimi açısından artmış risk olabilir. SKY'li kişilerde genel popülasyona göre daha yüksek insülin direnci ve diyabet prevalansının yanı sıra koroner kalp hastalığının daha erken ortaya çıktığı rapor edilmiştir [46]. Ayrıca aşırı kilolu, obez olan veya diyabeti olan SKY'li kişiler, bu koşulların olmadığı kişilere göre daha fazla komorbidite ve daha kötü yaşam kalitesine sahip olduklarını bildirmişlerdir [51,52].

Genel popülasyonda, fiziksel aktivite ile obezite, kardiyovasküler hastalıklar ve diyabet riski arasında ilişki olduğu bilinmektedir [47,53]. SKY popülasyonunda ise fiziksel aktivitenin bu riskleri azaltmada oynadığı roller hakkında nispeten daha az şey bilinmektedir. Bununla birlikte, fiziksel aktivitenin sağlığın korunmasında önemli roller oynadığı öne sürülmüştür [47,54-56]. Bu kapsamda yapılan kesitsel bir çalışmada, parapleji veya tetrapleji, fiziksel olarak aktif ve aktif olmayan

bireyler arasında boş zamanlardaki fiziksel aktivite ile kardiyovasküler hastalık ve tip 2 diyabet için ortak risk faktörleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Aktif katılımcılarda vücut kütle indeksi, yağ kütlesi ve C-reaktif protein daha düşük, yağsız kütle ise daha yüksek bulunmuştur. Aktif katılımcıların yüzde 10'u, aktif olmayan katılımcıların ise %33'ünün insüline dirençli olduğu saptanmıştır. Kesitsel çalışma tasarımının sınırlamalarına rağmen, bu sonuçlar fiziksel aktivitenin SKY ile yaşayan bireylerde kardiyovasküler hastalıklar ve tip 2 diyabet risk faktörleri ile ilişkili olduğunu göstermiştir [57].

SKY'li kişilerde vücut yağındaki değişikliklerle ilgili olarak, elektrikle uyarılan bacak bisikleti yağ kütlesinde anlamlı azalmalar sağlarken bazı müdahaleler yağ kütlesinde anlamlı azalmalar sağlamada başarılı olamamıştır [58-60]. Glikoz metabolizmasındaki değişikliklerle ilgili olarak, fiziksel aktivitenin olumlu etkilere sahip olduğuna dair kanıtlar vardır ve daha spesifik olarak, vücut ağırlığı destekli koşu bandı antrenmanının glikoz toleransını ve insülin duyarlılığını artırdığı gösterilmiştir [7,55,61]. Ayrıca literatürdeki SKY incelemeleri, egzersizin trigliserit düzeylerinde azalma ve yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol düzeylerinde artma sağlayarak lipid profillerini iyileştirdiği sonucuna varmıştır [47,53].

SKY'li kişiler arasında spora katılımın kronik hastalıkların önlenmesi üzerindeki etkilerine ilişkin kanıtlar, potansiyel koruyucu faydaları olduğunu göstermektedir. Örneğin, spora katılımın daha fazla yağsız kütle ve daha düşük yağ kütlesi ile ilişkili olduğuna dair bazı kanıtlar vardır. Daha spesifik olarak, tekerlekli sandalyeli sporcularının kollarında daha fazla yağsız kütle ve daha düşük yağ yüzdesi olduğu da aktarılmıştır. Bu sonuçlar antrenman yükünün ve atletik geçmişin kollarındaki yağ yüzdesini azaltan bir faktör olduğunu düşündürmüştür. Egzersizlerin SKY'li bireyler için bel çevresini, bel-kalça oranını ve vücut yağ yüzdesini azaltmada etkili olduğu, bu tür etkilerin atletik performansı artırmaya yardımcı olabileceği ve hareketsiz bir yaşam tarzından kaynaklanan metabolik sendromların gelişmesine karşı koruma sağlayabileceği ileri sürülmektedir [62,63]. Spora katılım aynı zamanda daha yüksek insülin duyarlılığı ve daha yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol seviyeleri ile de ilişkilendirilmiştir [64,65].

Egzersiz ile spora katılım ve kronik hastalıkların önlenmesi arasındaki ilişki üzerine yapılan araştırmalar bazı bulgular ortaya çıkarmıştır. Ancak farklı durumların ortaya çıkma riskini azaltmak için fiziksel aktivitelere dair yoğunlukların, sürelerin ve spesifik aktivite türlerinin hangisinin gerekli olduğu halen net değildir. Mevcut sonuçlar biraz dikkatle

yorumlanmalıdır çünkü çoğu çalışma temsili olmayan örnekler, kesitsel tasarımlar ve potansiyel olarak kesin olmayan fiziksel aktivite ölçümleri gibi faktörlerle sınırlıdır. SKY'li kişilerde egzersiz ve spor eğitimi çalışmalarının yürütülmesiyle ilgili olarak zorlukların farkında olunmasına rağmen, fiziksel aktivitelerin SKY'li kişiler arasında kronik hastalıkların risk faktörlerini azaltabileceği yönündeki kanıtlar için daha fazla bilimsel çalışma yapılmasına ihtiyaç vardır [47,66].

5. Sonuç

Egzersiz ve sporun SKY'li kişilerde önemli fiziksel ve psikososyal sağlık yararları bulunmaktadır. SKY'li bireylerin olduğu popülasyonlarda fiziksel aktivitelere katılım konusunda zorluklar olmasına rağmen, artan katılımın potansiyel faydaları önemli düzeydedir. SKY'li bireylerde egzersiz ve spora katılımın, özellikle kronik hastalıklar üzerindeki etkisi öne çıkarılmalıdır. SKY'li bireylerde düzenli fiziksel aktivitelerin kronik hastalık riskini azaltma üzerindeki etkilerine ilişkin kanıtlar bulunmaktadır. Fakat egzersiz çalışmaları, verilen metodolojik sınırlamalar ve bazı tutarsızlıklar nedeniyle yorumlanması ve sentezlenmesi zor olan bazı sonuçlara da ulaştırmaktadır. SKY araştırmacılarının tipik olarak sadece üç hastalık (obezite, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar) için riskin azaltılmasına odaklanmış olmaları dikkat çekicidir. Genel popülasyonda fiziksel aktivite kanser, felç ve osteoporoz dahil olmak üzere pek çok kronik hastalıkla ilişkilendirilebilir. SKY'li popülasyonlarda hangi fiziksel aktivitenin riski ne ölçüde azalttığının araştırılmasına halen ihtiyaç olduğu düşünülmektedir. SKY'li bireylerde egzersiz ve spor kılavuzlarının ve reçetelerinin geliştirilebilmesi için kronik hastalıklara dair risklerin azaltılmasıyla bağlantılı fiziksel aktivite türlerinin, miktarlarının ve yoğunluklarının belirlenmesi gereklidir. SKY'li kişilerin fiziksel olarak aktif olmalarının gerekliliği hakkında bilgilendirilmeleri farkındalık sağlar. SKY'li bireylerin egzersiz ve sportif aktivitelere katılımlarının teşvik edilmesi, karşılaşılan engellerle mücadele edilmesi ve kolaylaştırma stratejilerinin uygulanması gerekmektedir.

6. Kaynaklar

1. Quadri, S. A., Farooqui, M., Ikram, A., Zafar, A., Khan, M. A., Suriya, S. S., ... & Mortazavi, M. M. (2020). Recent update on basic mechanisms of spinal cord injury. *Neurosurgical Review*, 43, 425-441.
2. Hasler, R. M., Exadaktylos, A. K., Bouamra, O., Benneker, L. M., Clancy, M., Sieber, R., ... & Lecky, F. (2012). Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: a multicenter cohort study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 72(4), 975-981. DOI:10.1097/TA.0b013e31823f5e8e
3. Sekhon, L. H., & Fehlings, M. G. (2001). Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine*, 26(24S), S2-S12. DOI:10.1097/00007632-200112151-00002

4. Scelza, W. M., Kalpakjian, C. Z., Zemper, E. D., & Tate, D. G. (2005). Perceived barriers to exercise in people with spinal cord injury. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 84(8), 576-583. DOI:10.1097/01.phm.0000171172.96290.67
5. Fernhall, B., Heffernan, K., Jae, S. Y., & Hedrick, B. (2008). Health implications of physical activity in individuals with spinal cord injury: a literature review. *Journal of Health and Human Services Administration*, 30(4), 468-502.
6. Dearwater, S. R., LaPorte, R. E., Cauley, J. A., & Brenes, G. (1985). Assessment of physical activity in inactive populations. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 17(6), 651-655.
7. Nash, M. S. (2005). Exercise as a health-promoting activity following spinal cord injury. *Journal of Neurologic Physical Therapy*, 29(2), 87-106. DOI:10.1097/01.NPT.0000282514.94093.c6
8. Post, M. W. M., & van Leeuwen, C. M. (2012). Psychosocial issues in spinal cord injury: a review. *Spinal Cord*, 50(5), 382-389. DOI:10.1038/sc.2011.182
9. Dijkers, M. (1997). Quality of life after spinal cord injury: a meta analysis of the effects of disablement components. *Spinal Cord*, 35(12), 829-840. DOI:10.1038/sj.sc.3100571
10. Khan, K. M., Thompson, A. M., Blair, S. N., Sallis, J. F., Powell, K. E., Bull, F. C., & Bauman, A. E. (2012). Sport and exercise as contributors to the health of nations. *The Lancet*, 380(9836), 59-64. DOI:10.1016/S0140-6736(12)60865-4
11. Martin Ginis, K. A., & Hicks, A. L. (2007). Considerations for the development of a physical activity guide for Canadians with physical disabilities. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(S2E), S135-S147. DOI:10.1139/H07-108
12. Rimmer, J. H., Braddock, D., & Pitetti, K. H. (1996). Research on physical activity and disability: an emerging national priority. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28(11), 1366-1372. DOI:10.1097/00005768-199611000-00004
13. Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126-131.
14. Gross-Hemmi, M. H., Post, M. W. M., Bienert, S., Chamberlain, J. D., Hug, K., Jordan, X., ... Thyrian, C. (2019). Participation in people living with spinal cord injury in Switzerland: Degree and associated factors. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 100(10), 1894-1906. DOI:10.1016/j.apmr.2019.03.018
15. Ahuja, C. S., Schroeder, G. D., Vaccaro, A. R., & Fehlings, M. G. (2017). Spinal cord injury—what are the controversies? *Journal of Orthopaedic Trauma*, 31, S7-S13. DOI:10.1097/BOT.0000000000000943
16. Sheerin, F. (2004). Spinal cord injury: anatomy and physiology of the spinal cord. *Emergency Nurse*, 12(8), 30-36. DOI:10.7748/en2004.12.12.8.30.c1178
17. Tarulli, A. W. (2015). Disorders of the cauda equina. *Continuum: Lifelong Learning in Neurology*, 21(1), 146-158. DOI:10.1212/01.CON.0000461090.09736.45
18. Kang, Y., Ding, H., Zhou, H., Wei, Z., Liu, L., Pan, D., & Feng, S. (2018). Epidemiology of worldwide spinal cord injury: a literature review. *Journal of Neurorestoration*, 6(1), 1-9. DOI:10.2147/JN.S143236
19. Chen, Y., Tang, Y., Vogel, L. C., & DeVivo, M. J. (2013). Causes of spinal cord injury. *Topics in Spinal Cord Injury Rehabilitation*, 19(1), 1-8. DOI:10.1310/sci1901-1
20. Chen, Y., Tang, Y., Allen, V., & DeVivo, M. J. (2016). Fall-induced spinal cord injury: External causes and implications for prevention. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 39(1), 24-31. DOI:10.1179/2045772315Y.0000000007
21. New, P. W., Cripps, R. A., & Bonne Lee, B. (2014). Global maps of non-traumatic spinal cord injury epidemiology: towards a living data repository. *Spinal Cord*, 52(2), 97-109. DOI:10.1038/sc.2012.165
22. Hasler, R. M., Exadaktylos, A. K., Bouamra, O., Benneker, L. M., Clancy, M., Sieber, R., ... & Lecky, F. (2012). Epidemiology and predictors of cervical spine injury in adult major trauma patients: a multicenter cohort study. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 72(4), 975-981. DOI:10.1097/TA.0b013e31823f5e8e
23. Sekhon, L. H. S., & Fehlings, M. G. (2001). Epidemiology, demographics, and pathophysiology of acute spinal cord injury. *Spine*, 26(24S), S2-S12. DOI:10.1097/00007632-200112151-00002
24. Ahuja, C. S., Wilson, J. R., Nori, S., Kotter, M., Druschel, C., Curt, A., & Fehlings, M. G. (2017). Traumatic spinal cord injury. *Nature Reviews Disease Primers*, 3(1), 1-21. DOI:10.1038/nrdp.2017.18
25. Guha, A. B., & Tator, C. H. (1988). Acute cardiovascular effects of experimental spinal cord injury. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 28(4), 481-490. DOI:10.1097/00005373-198804000-00011
26. Erhan, B. (2015). Updates in ASIA Examination: Definitions. *Türkiye Fizik Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi*, 61 (Suppl. 1), S4-S5. DOI:10.5152/tftrd.2015.89804
27. Divi, S. N., Schroeder, G. D., Mangan, J. J., Tadley, M., Ramey, W. L., Badhiwala, J. H., ... & Vaccaro, A. R. (2019). Management of acute traumatic central cord syndrome: a narrative review. *Global Spine Journal*, 9(1_suppl), 89S-97S. DOI:10.1177/2192568219830943
28. Chen, J., Prasanna, K., & Tan, Y. L. (2022). The ambulatory outcomes of traumatic cauda equina syndrome and conus medullaris syndrome: a systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 103(12), e204. DOI:10.1016/j.apmr.2022.08.041
29. Spector, L. R., Madigan, L., Rhyne, A., Darden, B., & Kim, D. (2008). Cauda equina syndrome. *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 16(8), 471-479. DOI:10.5435/00124635-200808000-00006
30. Hagen, E. M. (2015). Acute complications of spinal cord injuries. *World Journal of Orthopedics*, 6(1), 17-23. DOI:10.5312/wjo.v6.i1.17
31. Sezer, N., Akkuş, S., & Uğurlu, F. G. (2015). Chronic complications of spinal cord injury. *World Journal of Orthopedics*, 6(1), 24-33. DOI:10.5312/wjo.v6.i1.24
32. Jacobs, P. L., & Nash, M. S. (2004). Exercise recommendations for individuals with spinal cord injury. *Sports Medicine*, 34(11), 727-751. DOI:10.2165/00007256-200434110-00003
33. Tasiemski, T., Kennedy, P., Gardner, B. P., & Taylor, N. (2005). The association of sports and physical recreation with life satisfaction in a community sample of people with spinal cord injuries. *NeuroRehabilitation*, 20(4), 253-265. DOI:10.3233/NRE-2005-20403
34. Tasiemski, T., Kennedy, P., Gardner, B. P., & Blaikley, R. A. (2004). Athletic identity and sports participation in people with spinal cord injury. *Adapted Physical Activity Quarterly*, 21(4), 364-378. DOI:10.1123/apaq.21.4.364
35. Lox, C. L., Ginis, K. A. M., Gainforth, H. L., & Petruzzello, S. J. (2019). *The psychology of exercise: Integrating theory and practice* (5th ed.). Routledge.
36. Post, M. W., Van Dijk, A. J., Van Asbeck, F. W., & Schrijvers, A. J. (1998). Life satisfaction of persons

- with spinal cord injury compared to a population group. *Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine*, 30(1), 23-30. DOI:10.1080/003655098444282
37. Martin Ginis, K. A., Jetha, A., Mack, D. E., & Hetz, S. (2010). Physical activity and subjective well-being among people with spinal cord injury: a meta-analysis. *Spinal Cord*, 48, 65-72. DOI:10.1038/sc.2009.87
38. Hanson, C. S., Nabavi, D., & Yuen, H. K. (2001). The effect of sports on level of community integration as reported by persons with spinal cord injury. *The American Journal of Occupational Therapy*, 55(3), 332-338. DOI:10.5014/ajot.55.3.332
39. Hettinga, D. M., & Andrews, B. J. (2007). The feasibility of functional electrical stimulation indoor rowing for high-energy training and sport. *Neuromodulation*, 10(3), 291-297. DOI:10.1111/j.1525-1403.2007.00117.x
40. Ginis, K. A. M., Jørgensen, S., & Stapleton, J. (2012). Exercise and sport for persons with spinal cord injury. *PM&R*, 4(11), 894-900. DOI:10.1016/j.pmrj.2012.08.006
41. Scelza, W. M., Kalpakjian, C. Z., Zemper, E. D., & Tate, D. G. (2005). Perceived barriers to exercise in people with spinal cord injury. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 84(8), 576-583. DOI:10.1097/01.phm.0000171172.96290.67
42. Vermaak, C., Ferreira, S., Terblanche, E., & Derman, W. (2022). Physical activity promotion in persons with spinal cord injuries: Barriers and facilitators in low-resource communities. *African Journal of Disability*, 11(1), 988. DOI:10.4102/ajod.v11i0.988
43. Kehn, M., & Kroll, T. (2009). Staying physically active after spinal cord injury: a qualitative exploration of barriers and facilitators to exercise participation. *BMC Public Health*, 9(1), 1-11.
44. Williams, T. L., Smith, B., & Papathomas, A. (2014). The barriers, benefits and facilitators of leisure time physical activity among people with spinal cord injury: a meta-synthesis of qualitative findings. *Health Psychology Review*, 8(4), 404-425. DOI:10.1080/17437199.2014.898406
45. Stephens, C., Neil, R., & Smith, P. (2012). The perceived benefits and barriers of sport in spinal cord injured individuals: a qualitative study. *Disability and Rehabilitation*, 34(24), 2061-2070. DOI:10.3109/09638288.2012.669020
46. Bauman, W. A., & Spungen, A. M. (2008). Coronary heart disease in individuals with spinal cord injury: assessment of risk factors. *Spinal Cord*, 46(7), 466-476. DOI:10.1038/sj.sc.3102161
47. Fernhall, B., Heffernan, K., Jae, S. Y., & Hedrick, B. (2008). Health implications of physical activity in individuals with spinal cord injury: a literature review. *Journal of Health and Human Services Administration*, 30(4), 468-502.
48. Yekutieli, M., Brooks, M. E., Ohry, A., Yarom, J., & Carel, R. (1989). The prevalence of hypertension, ischaemic heart disease and diabetes in traumatic spinal cord injured patients and amputees. *Spinal Cord*, 27(1), 58-62. DOI:10.1038/sc.1989.9
49. Bauman, W. A., Adkins, R. H., Spungen, A. M., Kemp, B. J., & Waters, R. L. (1998). The effect of residual neurological deficit on serum lipoproteins in individuals with chronic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 36(1), 13-17. DOI:10.1038/sj.sc.3100513
50. Bauman, W. A., Adkins, R. H., Spungen, A. M., & Waters, R. L. (1999). The effect of residual neurological deficit on oral glucose tolerance in persons with chronic spinal cord injury. *Spinal Cord*, 37(11), 765-771. DOI:10.1038/sj.sc.3100893
51. Hetz, S. P., Latimer, A. E., Buchholz, A. C., Ginis, K. A. M., & SHAPE-SCI Research Group. (2009). Increased participation in activities of daily living is associated with lower cholesterol levels in people with spinal cord injury. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 90(10), 1755-1759. DOI:10.1016/j.apmr.2009.04.021
52. LaVela, S. L., Weaver, F. M., Goldstein, B., Chen, K., Miskevics, S., Rajan, S., & Gater, D. R. (2006). Diabetes mellitus in individuals with spinal cord injury or disorder. *The Journal of Spinal Cord Medicine*, 29(4), 387-395. DOI:10.1080/10790268.2006.11753887
53. Warburton, D. E. R., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. D. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian Medical Association Journal*, 174(6), 801-809. DOI:10.1503/cmaj.051351
54. Washburn, R. A., & Figoni, S. F. (1999). High density lipoprotein cholesterol in individuals with spinal cord injury: the potential role of physical activity. *Spinal Cord*, 37(10), 685-695. DOI:10.1038/sj.sc.3100917
55. Raymond, J., Harmer, A. R., Temesi, J., & Van Kemenade, C. (2010). Glucose tolerance and physical activity level in people with spinal cord injury. *Spinal Cord*, 48(8), 591-596. DOI:10.1038/sc.2009.180
56. Manns, P. J., McCubbin, J. A., & Williams, D. P. (2005). Fitness, inflammation, and the metabolic syndrome in men with paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 86(6), 1176-1181. DOI:10.1016/j.apmr.2004.11.020
57. Buchholz, A. C., Martin Ginis, K. A., Bray, S. R., Craven, B. C., Hicks, A. L., Hayes, K. C., ... & Wolfe, D. L. (2009). Greater daily leisure time physical activity is associated with lower chronic disease risk in adults with spinal cord injury. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 34(4), 640-647. DOI:10.1139/H09-050
58. Hicks, A. L., Martin Ginis, K. A., Pelletier, C. A., Ditor, D. S., Foulon, B., & Wolfe, D. L. (2011). The effects of exercise training on physical capacity, strength, body composition and functional performance among adults with spinal cord injury: a systematic review. *Spinal Cord*, 49(11), 1103-1127. DOI:10.1038/sc.2011.62
59. Pacy, P. J., Hesp, R., Halliday, D. A., Katz, D., Cameron, G., & Reeve, J. (1988). Muscle and bone in paraplegic patients, and the effect of functional electrical stimulation. *Clinical Science*, 75(5), 481-487. DOI:10.1042/cs0750481
60. Hjeltnes, N., Aksnes, A. K., Birkeland, K. I., Johansen, J., Lannem, A., & Wallberg-Henriksson, H. (1997). Improved body composition after 8 wk of electrically stimulated leg cycling in tetraplegic patients. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 273(3), R1072-R1079. DOI:10.1152/ajpregu.1997.273.3.R1072
61. Hicks, A. L., & Ginis, K. A. (2008). Treadmill training after spinal cord injury: it's not just about the walking. *Journal of Rehabilitation Research & Development*, 45(2), 241-248. DOI:10.1682/JRRD.2007.02.0022
62. Inukai, Y., Takahashi, K., Wang, D. H., & Kira, S. (2006). Assessment of total and segmental body composition in spinal cord-injured athletes in okayama prefecture of Japan. *Acta Medica Okayama*, 60(2), 99-106. DOI:10.18926/AMO/30736
63. Sutton, L., Wallace, J., Goosey-Tolfrey, V., Scott, M., & Reilly, T. (2009). Body composition of female wheelchair athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 30(4), 259-265. DOI:10.1055/s-0028-1105941
64. Mojtahedi, M. C., Valentine, R. J., Arngrimsson, S. A., Wilund, K. R., & Evans, E. M. (2007). The association between regional body composition and metabolic outcomes in athletes with Spinal Cord Injury. *Spinal Cord*, 46(3), 192-197. doi:10.1038/sj.sc.3102076

65. Dallmeijer, A. J., Hopman, M. T., & van der Woude, L. H. (1997). Lipid, lipoprotein, and apolipoprotein profiles in active and sedentary men with tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 78(11), 1173-1176. DOI:10.1016/S0003-9993(97)90327-0
66. Ginis, K. A. M., & Hicks, A. L. (2005). Exercise research issues in the spinal cord injured population. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 33(1), 49-53.

<http://edergi.cbu.edu.tr/ojs/index.php/cbusbed> isimli yazarın CBU-SBED başlıklı eseri bu Creative Commons Atıf-GayriTicari4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

